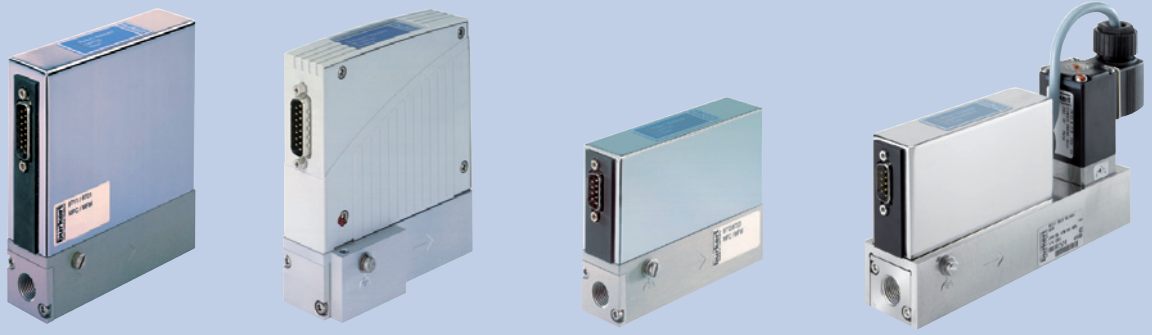
bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Type 8700 / 8701 / 8703 / 8705
MFM, Mass Flow Meter IP40

Type 8710 / 8711 / 8713 / 8715
MFC, Mass Flow Controller IP40



Operating Instructions

Bedienungsanleitung
Manuel d'utilisation

MAN 1000204685 DE Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 19.01.2015

We reserve the right to make technical changes without notice.
Technische Änderungen vorbehalten.
Sous réserve de modifications techniques.

© 2013 Bürkert SAS

Operating Instructions 1307/0_EU-ML 00563582

MAN 1000204685 DE Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 19.01.2015

1. DIE BEDIENUNGSANLEITUNG 4
1.1. Darstellungsmittel 4
1.2. Begriffsdefinition "Gerät" 4

2. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG 5

3. GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE 5

4. ALLGEMEINE HINWEISE 7
4.1. Herstelleradresse und internationale Kontaktadressen 7
4.2. Gewährleistung 7
4.3. Informationen im Internet 7

5. SYSTEMBESCHREIBUNG 7
5.1. Allgemeine Beschreibung 7
5.2. Funktionsweise des Sensors eines MFM oder eines MFC 8
5.3. Funktionsweise eines MFC im Detail 8

6. TECHNISCHE DATEN 11
6.1. Kennzeichnungen am Gerät 11
6.2. Betriebsbedingungen 12
6.3. Einhaltung von Normen und Richtlinien 13
6.4. Mechanische Daten 13
6.5. Abmessungen 13
6.6. Fluidische Daten 18
6.7. Elektrische Daten 20

7. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME 22
7.1. Sicherheitshinweise 22
7.2. Vor der Installation 22
7.3. Beschreibung der MFM / MFC 23
7.4. Reihenfolge der auszuführenden Arbeitsschritte 23
7.5. Parametereinstellungen 23
7.6. Mechanische Installation 27
7.7. Fluidische Installation 27
7.8. Elektrische Installation 28

8. BEDIENUNG UND FUNKTION 30
8.1. Sicherheitshinweise 30
8.2. Bedienung der MFM / MFC 30
8.3. Betriebsmodi des MFC 35

9. WARTUNG, STÖRUNGSBESEITIGUNG 39
9.1. Sicherheitshinweise 39
9.2. Wartung 39
9.3. Problemlösung 41

10. ZUBEHÖR / ERSATZTEILE 44
10.1. Zubehör 44
10.2. Ersatzteile 46

11. AUSSERBETRIEBNAHME 47
11.1. Sicherheitshinweise 47
11.2. Demontage der MFM / MFC 47

12. VERPACKUNG, LAGERUNG, TRANSPORT 48
12.1. Verpackung, Transport 48
12.2. Lagerung 48

13. RÜCKSENDUNG 48

14. ENTSORGUNG DES GERÄTES 49

1. DIE BEDIENUNGSANLEITUNG

Die Bedienungsanleitung beschreibt den gesamten Lebenszyklus des Gerätes. Bewahren Sie diese Anleitung so auf, dass sie für jeden Benutzer zugänglich ist und jedem neuen Eigentümer des Gerätes wieder zur Verfügung steht.

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit!

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Diese Bedienungsanleitung muss gelesen und verstanden werden.

1.1. Darstellungsmittel

GEFAHR!

Warnt vor einer unmittelbaren Gefahr!

- Bei Nichteinhaltung sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

WARNUNG!

Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation!

- Bei Nichteinhaltung drohen schwere Verletzungen oder Tod.

VORSICHT!

Warnt vor einer möglichen Gefährdung!

- Nichtbeachtung kann mittelschwere oder leichte Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS!

Warnt vor Sachschäden!

- Bei Nichtbeachtung kann das Gerät oder die Anlage beschädigt werden.

bezeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen.

verweist auf Informationen in dieser Bedienungsanleitung oder in anderen Dokumentationen.

→ markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen.

1.2. Begriffsdefinition "Gerät"

Der in dieser Anleitung verwendete Begriff "Gerät" steht immer für einen Mass Flow Meter (MFM) Typ 8700, 8701, 8703 oder 8705, oder einen Mass Flow Controller (MFC) Typ 8710, 8711, 8713 oder 8715.

2. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz der MFC / MFM-Typen 8700, 8701, 8703, 8705 / 8710, 8711, 8713, 8715 können Gefahren für Personen, Anlagen in der Umgebung und die Umwelt entstehen.

- Mit den Massendurchflusssensoren der Typen 8700, 8701, 8703, 8705 kann ausschließlich der Massendurchfluss reiner und trockener Gase gemessen werden.
- Mit den Massendurchflussreglern der Typen 8710, 8711, 8713, 8715 kann ausschließlich der Massendurchfluss reiner und trockener Gase geregelt werden.
- Nur die auf dem Typschild und auf dem Kalibrierprotokoll genannten Medien für den Betrieb verwenden.
- Schützen Sie das Gerät vor elektromagnetischen Störungen, U.V.-Bestrahlung und bei Außenanwendung vor Witterungseinflüssen.
- Für den Einsatz sind die in den Vertragsdokumenten und der Bedienungsanleitung spezifizierten zulässigen Daten, Betriebs- und Einsatzbedingungen zu beachten.
- Zum sicheren und problemlosen Einsatz des Gerätes müssen Transport, Lagerung und Installation ordnungsgemäß erfolgen, außerdem müssen Betrieb und Wartung sorgfältig durchgeführt werden.
- Achten Sie immer darauf, dieses Gerät auf ordnungsgemäße Weise zu verwenden.
- Beachten Sie bei der Ausfuhr des Gerätes gegebenenfalls bestehende Beschränkungen.

3. GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE

Diese Sicherheitshinweise berücksichtigen keine

- Zufälligkeiten und Ereignisse, die bei Montage, Betrieb und Wartung der Geräte auftreten können.
- Ortsbezogenen Sicherheitsbestimmungen, für deren Einhaltung, auch in Bezug auf das Installations- und Wartungspersonal, der Betreiber verantwortlich ist.

Gefahr bei Dauerbetrieb durch heiße Geräteoberfläche!

- Das Gerät von leicht brennbaren Stoffen und Medien fernhalten.
- Das Gerät nur mit Schutzhandschuhen anfassen.

Gefahr durch hohen Druck in der Anlage!

- Vor dem Lösen der Prozessanschlüsse die Anlage drucklos schalten und die Gaszirkulation stoppen.

Gefahr durch elektrische Spannung!

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten in jedem Fall die Spannung ab, und sichern Sie diese vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten!
- Beachten Sie geltende Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte!

Gefahr durch austretendes Betriebsmedium!

Die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für die verwendeten Betriebsmedien beachten.

Allgemeine Gefahrensituationen.

Zum Schutz vor Verletzungen ist zu beachten

- Dass die Anlage nicht unbeabsichtigt betätigt werden kann.
- Installations- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug ausgeführt werden.
- Das Gerät von leicht brennbaren Stoffen und Medien fernhalten und nicht mit bloßen Händen berühren.
- Nach einer Unterbrechung der elektrischen oder fluidischen Versorgung ist ein definierter oder kontrollierter Wiederanlauf des Prozesses zu gewährleisten.
- Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Bedienungsanleitung.
- Bei der Einsatzplanung und dem Betrieb des Gerätes die allgemeinen Regeln der Technik einhalten.
- Die MFM / MFC-Typen 8700, 8701, 8703, 8705 / 8710, 8711, 8713, 8715 dürfen nicht für die Massendurchflussregelung / Massendurchflussmessung partikelhaltiger Medien (Partikelgröße > 25 µm) eingesetzt werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht ohne das werksseitig eingebaute Eingangsfilter.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in einer von den Kalibrierbedingungen abweichenden Einbaulage.
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit einem höheren Betriebsdruck, als den im Kalibrierdruck angegebenen dichtgehaltenen Druck (MFC) bzw. Kalibrierdruck (MFM).
- Belasten Sie das Gerät nicht mechanisch (z. B. durch Ablage von Gegenständen oder als Trittstufe).
- Nehmen Sie keine äußerlichen oder innerlichen Veränderungen am Gerät vor. Keine Teile des Geräts lackieren oder anstreichen und keine anderen Fluide in das System einleiten, als auf dem Typenschild des Geräts angegeben Ausnahme: Mittel zur Reinigung und Dekontamination des Gerätes (siehe auch Kap. 9.2.1). Beachten Sie hierbei die Beständigkeit der verwendeten Gerätematerialien. Die Beständigkeitstabelle der Werkstoffe finden Sie im Internet unter:
  www.buerkert.de ➔Dokumentation ➔Broschüren ➔ Beständigkeitstabelle
  Wenden Sie sich bei Unklarheiten an Ihre Bürkert-Vertriebsniederlassung.

HINWEIS!

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente / Baugruppen!

- Das Gerät enthält elektronische Bauelemente, die gegen elektrostatische Entladung empfindlich reagieren. Berührung mit elektrostatisch aufgeladenen Personen oder Gegenständen gefährdet diese Bauelemente. Im schlimmsten Fall werden sie sofort zerstört oder fallen nach der Inbetriebnahme aus.
- Beachten Sie die Anforderungen nach EN 61340 -5-1 und 5-2, um die Möglichkeit eines Schadens durch schlagartige elektrostatische Entladung zu minimieren bzw. zu vermeiden!
- Achten Sie ebenso darauf, dass Sie elektronische Bauelemente nicht bei anliegender Versorgungsspannung berühren!

4. ALLGEMEINE HINWEISE

4.1. Herstelleradresse und internationale Kontaktadressen

Sie können mit dem Hersteller des Gerätes unter folgender Adresse Kontakt aufnehmen:

Bürkert SAS
Rue du Giessen
F-67220 TRIEMBACH-AU VAL

Die internationalen Kontaktadressen finden Sie im Internet unter: www.burkert.com

4.2. Gewährleistung

Voraussetzung für die Gewährleistung ist der bestimmungsgemäße Gebrauch der MFM / MFC unter Beachtung der spezifizierten Einsatzbedingungen.

4.3. Informationen im Internet

Bedienungsanleitungen und Datenblätter zu den MFM / MFC finden Sie im Internet unter: www.buerkert.de

5. SYSTEMBESCHREIBUNG

5.1. Allgemeine Beschreibung

- Die Massendurchflusssensoren MFM der Typen 8700, 8701, 8703, 8705 wurden für die Messung des Massendurchflusses reiner und trockener Gase entwickelt.
- Die Massendurchflussregler MFC der Typen 8710, 8711, 8713, 8715 wurden für die Regelung des Massendurchflusses reiner und trockener Gase entwickelt.

Typ des Gerätes		Sensortyp
MFM	8700	Kapillar / Bypass
	8701	MEMS
	8703	MEMS
	8705	Kapillar / Bypass
MFC	8710	Kapillar / Bypass
	8711	MEMS
	8713	MEMS
	8715	Kapillar / Bypass

5.1.1. Allgemeine Funktionsweise des MFM, Mass Flow Meter

Im MFM ist ein Sensor integriert, der den Massendurchfluss misst. Der für den Massendurchfluss gemessene Wert wird über einen genormten Analogausgang oder einen Digitalausgang (Feldbus) an ein entferntes Gerät übermittelt.

5.1.2. Allgemeine Funktionsweise des MFC, Mass Flow Controller

Der MFC besteht aus:

- einem Sensor, der den Massendurchfluss misst,
- einer Regelelektronik,
- einem Regelelement: reibungsarmes Proportionalventil mit hoher Ansprechempfindlichkeit.

5.2. Funktionsweise des Sensors eines MFM oder eines MFC

- Die integrierten Massendurchflusssensoren ermitteln den Massendurchfluss nach dem Prinzip der thermischen Messung (anemometrisch oder kalorimetrisch). Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Heizwiderstand und einem Temperaturfühler. Das durch das Gerät strömende Gas verändert die gemessenen Temperaturdifferenz zwischen beiden Widerständen.
- Anhand der thermischen Messung kann der MFC den erforderlichen Massendurchfluss unbeeinflusst von Druck- und Temperaturänderungen der betreffenden Anwendung regeln.

Um ein dynamisches bzw. ruhiges Istwert-Ausgangssignal zu erhalten, lässt sich die Dämpfung des Ausgangssignals mit der „Software Mass Flow Communicator“ verändern (siehe Kapitel 10.1.3).

Bei den MFC der Typen 8710, 8711, 8713, 8715 müssen wegen der integrierten Sensortechnologie im Fall verunreinigter Fluide vor dem Gerät Filter eingebaut werden.

5.3. Funktionsweise eines MFC im Detail

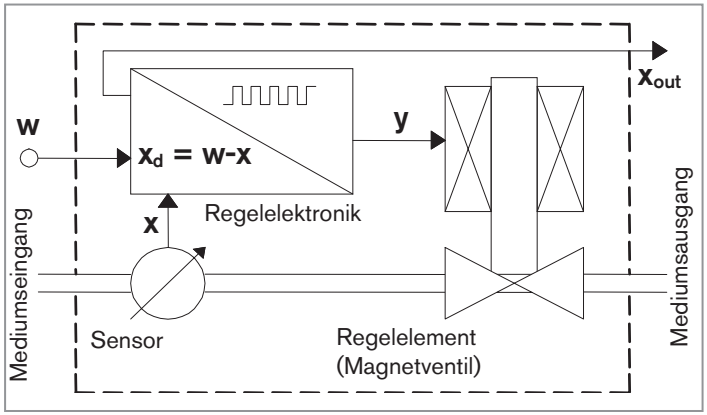


Bild 1: Funktionsprinzip des Mass Flow Controller

Die Regelelektronik vergleicht den vom integrierten Massendurchflusssensor gemessenen Massendurchfluss (x) mit dem Sollwert (w) für den Massendurchfluss, der dem MFC übermittelt wurde. Die Regelelektronik berechnet anschließend die an das Magnetventil zu übermittelnden Stellgröße (y), um dessen Öffnung zu steuern. Der Massendurchfluss wird entweder anhand eines konstanten Wertes stabil gehalten, oder entsprechend einem vordefinierten Profil verändert.

Die Regelung erfolgt unabhängig von Druckschwankungen oder einer eventuell durch ein verschmutztes Eingangsfilter verursachten Erhöhung des Fließwiderstands. Die hohe Reaktionsgeschwindigkeit des Magnetventils und die Dynamik des Sensors bestimmen die Ausregelzeit.

Der für den Massendurchfluss gemessene Wert wird außerdem über einen genormten Analogausgang (xout) oder einen Digitalausgang (Feldbus) an ein externes Gerät übermittelt.

5.3.1. Regelelektronik

Die Regelelektronik:

- verarbeitet die Sollwerte und die Messwerte für den Massendurchfluss,
- steuert das Magnetventil.

Sollwert

Der Sollwert (w) wird entweder analog über ein Normsignaleingang oder digital über die serielle Schnittstelle oder die Feldbus-Schnittstelle übertragen. Im Fall einer analogen Übermittlung des Sollwerts gelten folgende Belegungen:

Signalbereich	Sollwert für den Mindestwert des Bereichs	Sollwert für den Maximalwert des Bereichs
4...20 mA	4 mA, w = 0 %	20 mA, w = 100 %
0...20 mA	0 mA, w = 0 %	20 mA, w = 100 %
0...5 V	0 V, w = 0 %	5 V, w = 100 %
0...10 V	0 V, w = 0 %	10 V, w = 100 %

Für die Regelung von Anlagen, bei denen schnelle Massendurchflussänderungen nicht zulässig sind, kann eine Rampenfunktion aktiviert werden. Die Parameter für den steigenden und den fallenden Sollwert können getrennt geregelt werden.

Weitere Informationen zur Rampenfunktion und allen anderen Funktionen finden sich in den technischen Unterlagen der Software für MFM / MFC.

Regelparameter

Die Ursprungs-Regelparameter werden im Werk eingestellt.

- Verstärkungsfaktoren:

Ab der Inbetriebnahme arbeitet der Regler mit Verstärkungsfaktoren, die von den Eigenschaften des Regelkreises abhängen. Diese Faktoren werden im Zuge der Autotune-Funktion automatisch ermittelt. Mit dieser Funktion können die Regelparameter optimal auf die tatsächlichen Bedingungen der Anlage abgestimmt werden.

- Dynamischer Regelparameter:

Das Gerät verfügt über einen Parameter, der die Anpassung der dynamischen Regelung mit Hilfe der Software „Mass Flow Communicator“ ermöglicht (siehe Kapitel 10.1.3). Die Extremwerte sind:

1. Eine äußerst schnelle Regelung mit der Möglichkeit von Überschwingern. Der Regler reagiert dann schon auf geringste Regelabweichungen; die Regelung kann deshalb sehr starken Schwankungen unterworfen sein,
2. Ein langsameres Ausregeln auf den gewünschten Massendurchfluss. Bei weniger dynamischen Anwendungen kann das Verhalten des Reglers gedämpft werden. Er reagiert dann nur langsam auf sehr kleine Änderungen des Messwertes oder des Sollwertes.

Nullpunktabschaltung

Um die Dichtschließfunktion des Ventils zu gewährleisten, ist eine Nullpunktabschaltung integriert. Diese wird aktiv, wenn gleichzeitig nachfolgende Bedingungen eintreten:

Sollwert < 2 % vom Nenndurchfluss Q_{nenn} (bei Messspanne 1:50)	und	Messwert < 2 % vom Nenndurchfluss Q_{nenn} (bei Messspanne 1:50)

Bei aktiver Nullpunktabschaltung wird das PWM-Signal auf 0 % gesetzt, so dass das Ventil komplett geschlossen ist.

5.3.2. Magnetventil der MFC

Das im MFC verwendete Magnetventil ist ein direktwirkendes, stromlos geschlossenes Proportionalventil.

Der Nenndurchmesser des Magnetventils hängt von dem geforderten Nenndurchfluss Q_{nenn}, den Druckbedingungen im Prozess und der Dichte des verarbeiteten Fluids ab.

Wenn das Gerät im angegebenen Druckbereich eingesetzt wird, übernimmt das Ventil nicht nur die Regelfunktion, sondern auch die Dichtschließfunktion. Ausnahme: Die Dichtschließfunktion ist nicht gewährleistet, wenn die Dichtungen aus speziellen harten Materialien bestehen.

In diesem Fall kann ein zusätzliches Absperrventil erforderlich werden.

6. TECHNISCHE DATEN

VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch Druck und Mediumsaustritt.

Wichtige gerätespezifische technische Angaben sind auf dem Typschild und auf dem Kalibrierschild angegeben (siehe Kap. 6.1).

- Das auf dem Typschild angegebene zulässige Fluid ist unbedingt zu beachten (aufgrund der verwendenten Dichtwerkstoffe).
- Der auf dem Kalibrierschild des Geräts angegebene Druckbereich ist unbedingt zu beachten.

6.1. Kennzeichnungen am Gerät

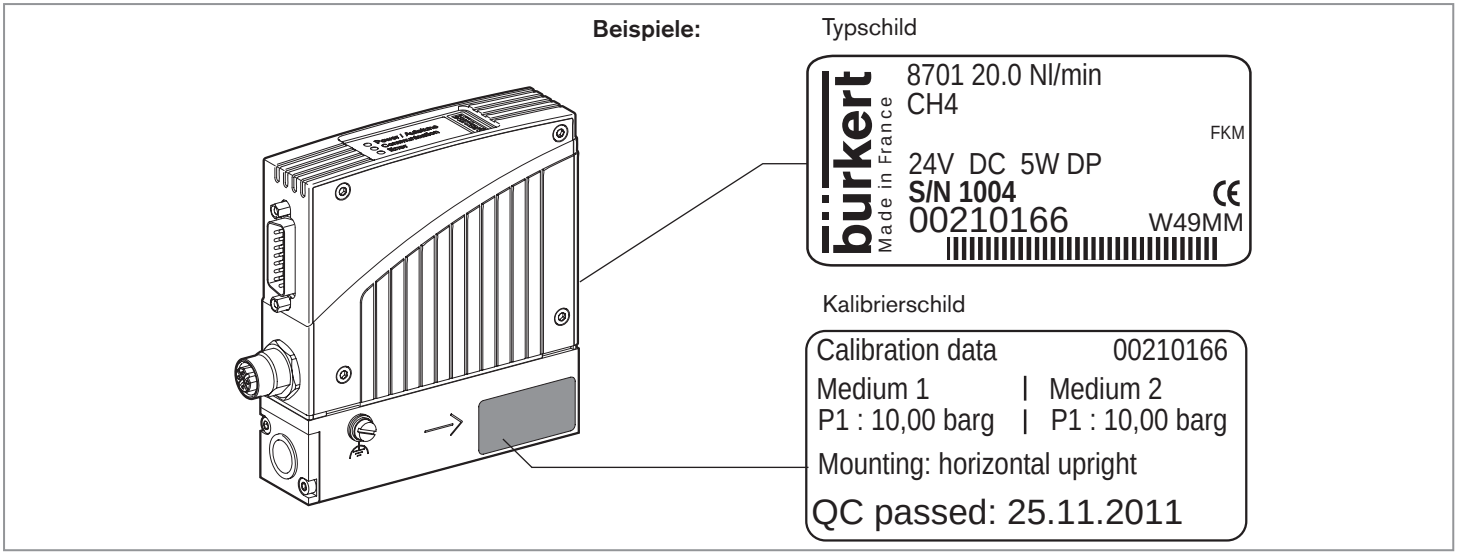


Bild 2: Typenschild, Kalibrierschild

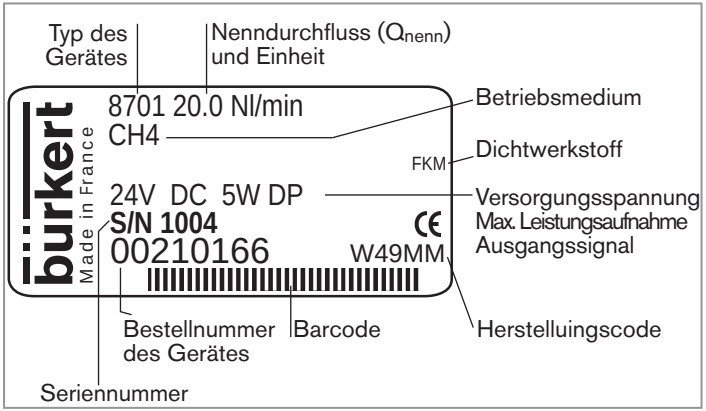


Bild 3: Die Angaben auf dem Typschild

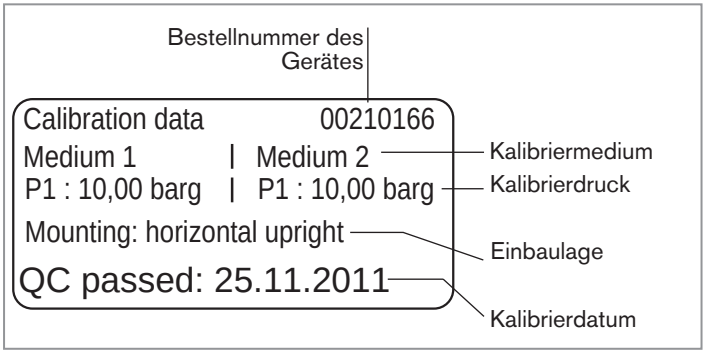


Bild 4: Die Angaben auf dem Kalibrierschild

6.2. Betriebsbedingungen

WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei Funktionsausfall durch Witterungseinflüsse!

Der MFM / MFC ist nicht für den uneingeschränkten Einsatz im Außenbereich konstruiert.

- Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Darauf achten, dass die für das Gerät zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird.
- Das Gerät vor zuviel Feuchte schützen..

Funktion	Wert
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +55 °C Für UL-Geräte: 0 °C bis 40 °C (höhere Werte auf Anfrage)
Mediumstemperatur	-10 °C bis +70 °C bei Sauerstoff: -10 °C bis +60 °C
Luftfeuchtigkeit	< 95 %, nicht kondensierend
Relative Feuchtigkeit für UL-Geräte	80 % bis zu einer Temperatur von 31 °C, linear absteigend bis zu einer relativen Feuchte von 50 % bei 40 °C
Schutzart nach EN 60529	Nur, wenn die Geräte verdrahtet und die Steckverbinder eingesteckt und festgezogen sind: IP40
Höhe über Meeresspiegel für UL-Geräte	2000 m max.
Einsatzbereich	Geschlossene Räume, Verschmutzungsgrad 2

6.3. Einhaltung von Normen und Richtlinien

Durch folgende Normen wird die Konformität mit den EG-Richtlinien erfüllt:

- EMV: EN 61000-6-2, EN 61000-6-3.

Durch folgende Normen wird die Konformität mit den UL-Richtlinien erfüllt:

- UL 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1.

6.4. Mechanische Daten

Die zu verwendende Einbaulage ist auf dem Kalibrierprotokoll und dem Kalibrierschild angegeben.

Typ	Werkstoff des Grundblocks	Gehäusewerkstoff	Anschlüsse und Leitungen
8700, 8710	Edelstahl 1.4305	Polycarbonat (PC) oder Edelstahlblech 1.4301	G 1/4, NPT 1/4, Flansch
8701, 8711	Edelstahl 1.4305 oder Aluminium	Polycarbonat (PC) oder Edelstahlblech 1.4301	G 1/4, NPT 1/4, Flansch
8703, 8713	Edelstahl 1.4305 oder Aluminium	Edelstahlblech 1.4301	G 1/4, NPT 1/4, Flansch
8705, 8715	Edelstahl 1.4305	Edelstahlblech 1.4301	G 1/4, NPT 1/4, Flansch

Dichtungswerkstoff: EPDM, FKM, FFKM, PCTFE (siehe Typschild)
weitere medienberührte Teile des Proportionalventils: 1.4310, 1.4113 und 1.4305

6.5. Abmessungen

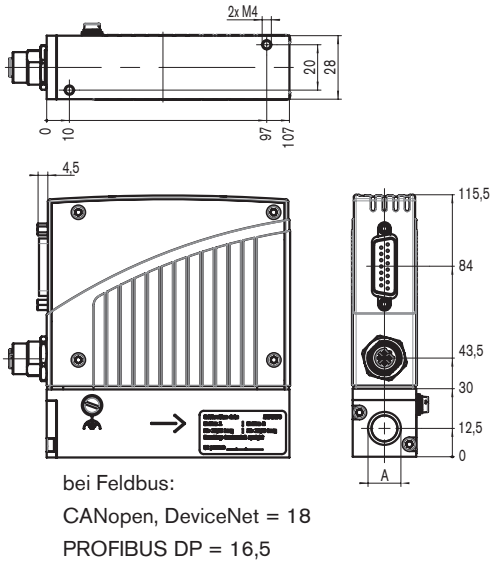


Bild 5: Abmessungen MFM-Typen 8700 / 8701 bzw. MFC-Typen 8710 / 8711

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 0.8	ungefähr 1.1

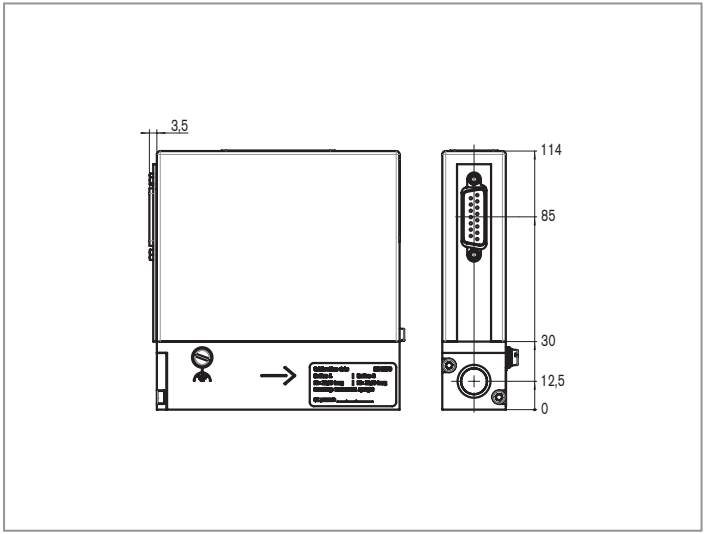


Bild 6: Abmessungen MFM-Typen 8700 / 8701 bzw. MFC-Typen 8710 / 8711 mit Metallgehäuse

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 0.8	ungefähr 1.1

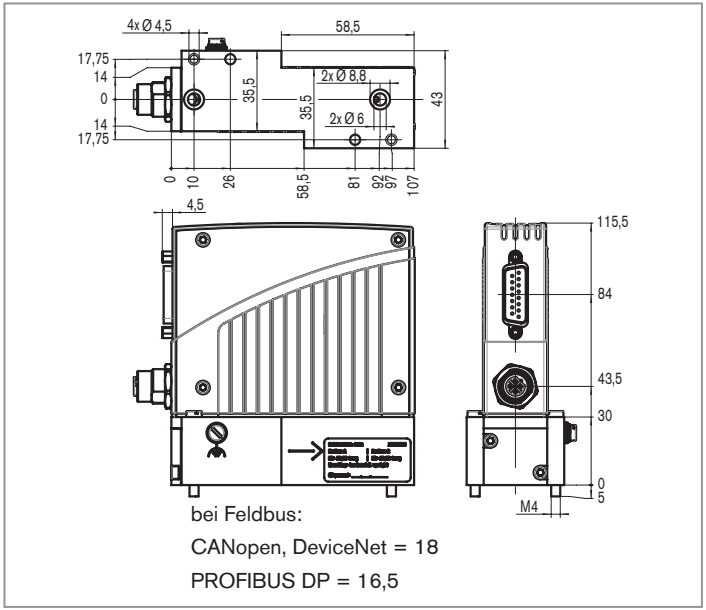


Bild 7: Abmessungen MFM-Typen 8700 / 8701 bzw. MFC-Typen 8710 / 8711 mit Flansch-Anschlüssen

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 0.8	ungefähr 1.1

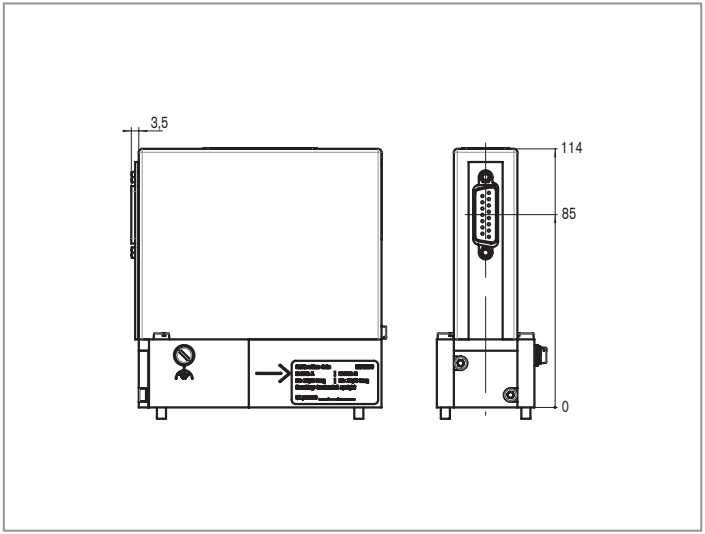


Bild 8: Abmessungen MFM-Typen 8700 / 8701 bzw. MFC-Typen 8710 / 8711 mit Flansch-Anschlüssen und Metallgehäuse

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 0.8	ungefähr 1.1

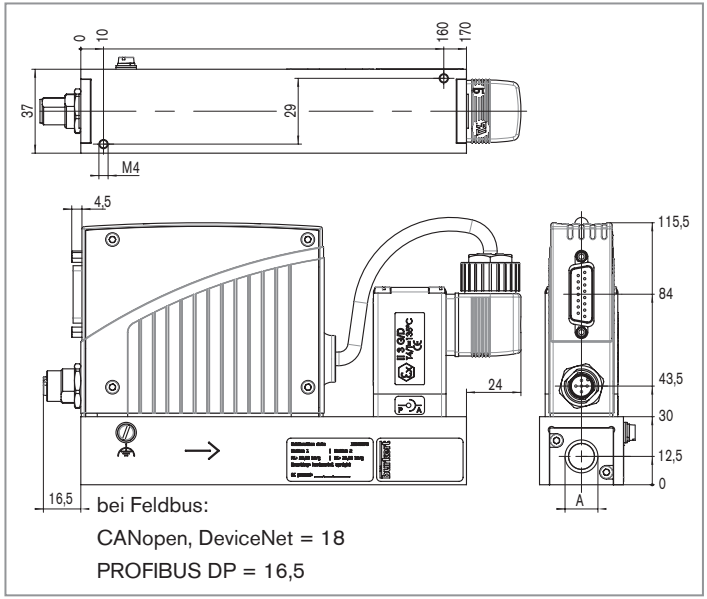


Bild 9: Abmessungen MFC-Typen 8710/8711 mit externem Proportionalventil

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 1.2	ungefähr 1.5

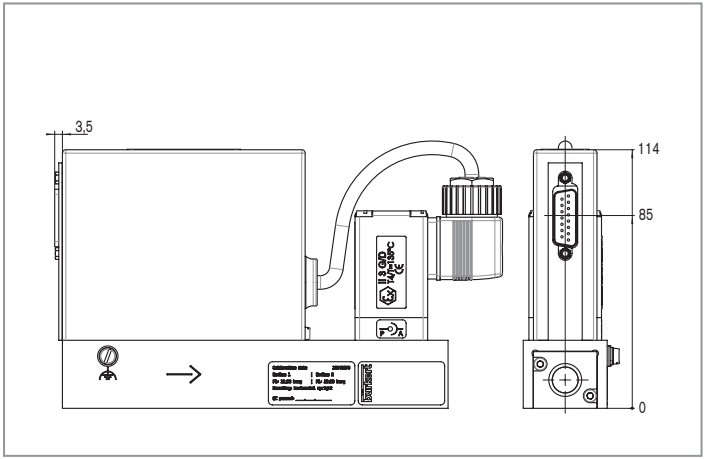


Bild 10: Abmessungen MFC-Typen 8710/8711 mit externem Proportionalventil und Metallgehäuse

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 1.2	ungefähr 1.5

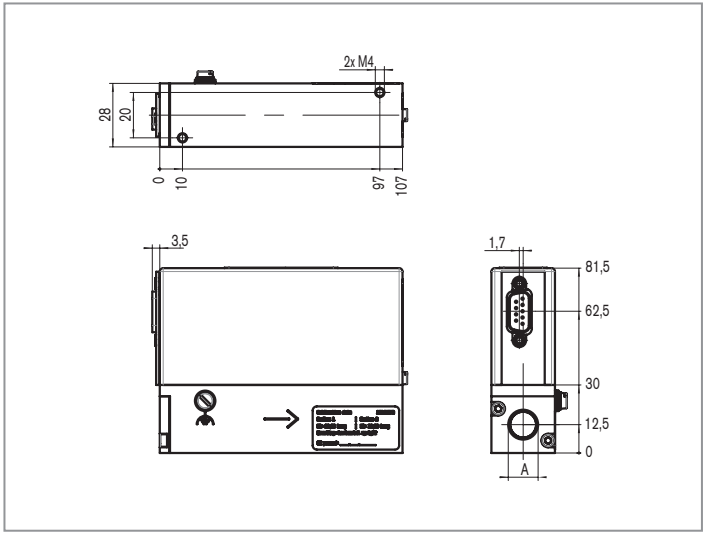


Bild 11: Abmessungen MFM-Typen 8703 / 8705 bzw. MFC-Typen 8713 / 8715

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 0.8	ungefähr 1.1

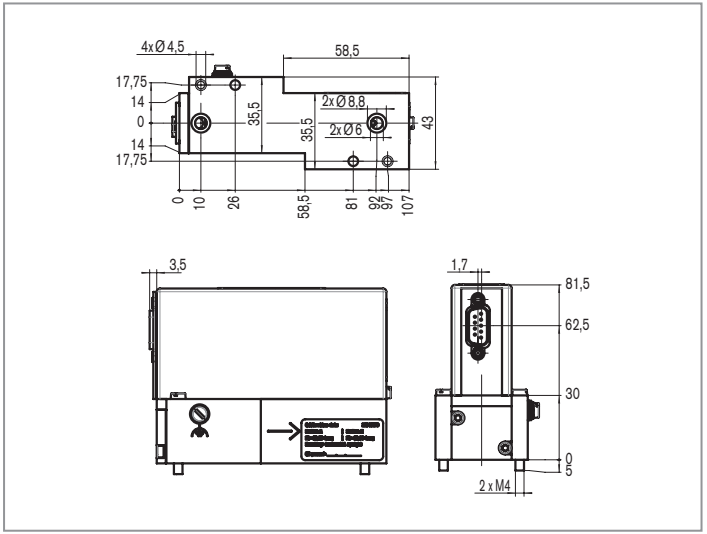


Bild 12: Abmessungen MFM-Typen 8703 / 8705 bzw. MFC-Typen 8713 / 8715 mit Flansch-Anschlüssen

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 0.8	ungefähr 1.1

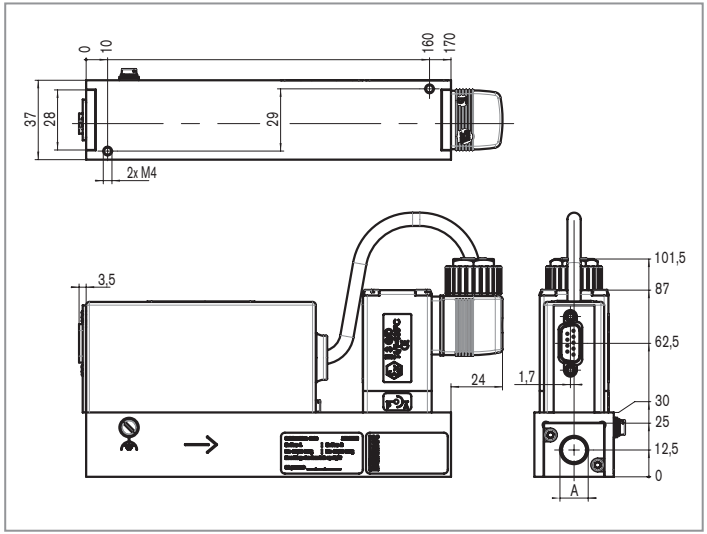


Bild 13: Abmessungen MFC-Typen 8713/8715 mit externem Proportionalventil

Gewicht Aluminium (kg)	Gewicht Edelstahl (kg)
ungefähr 1.2	ungefähr 1.5

6.6. Fluidische Daten

6.6.1. Übersicht Messspezifikation

Typ	8700, 8710	8701, 8711	8703, 8713	8705, 8715
Massen-Durchfluss-Bereich bzgl N2 (l_N/min)	0.01 … 15	0.01 … 80	0.01 … 80	0.01 … 15
Mess-Genauigkeit (nach Aufwärmzeit)	± 1.5 % vom MW ± 0.3 % vom MBE	± 0.8 % vom MW ± 0.3 % vom MBE	± 0.8 % vom MW ± 0.3 % vom MBE	± 1.5 % vom MW ± 0.3 % vom MBE
Messspanne / Regelbereich:	1 : 50	1 : 50 *)	1 : 50 *)	1 : 50
Ausregelzeit t_{95} MFC (ms)	< 3000	< 300	< 300	< 3000

*) Größerer Messbereich auf Nachfrage möglich

Wiederholbarkeit: ± 0,1 % des Messbereichsendwertes.

6.6.2. Betriebsmedien

- Betriebsfluide: reine und trockene Gase.
- Betriebsfluide für UL-gelistete Geräte: neutrale, nicht verunreinigte Gase. Andere gefährliche Gase sind auf Nachfrage möglich, unter normalen Betriebsbedingungen setzen die Geräte kein gefährliches Gas frei.
- Kalibrierfluid: Betriebsgas oder Luft.
- max. Betriebsdruck: 10 bar (abhängig vom Nenndurchmesser des Ventils).

Um die geforderte Mess- bzw. Regelgenauigkeit zu erreichen, aber auch, um die Sicherheitsanforderungen zu erfüllen, muss das Gas oder das Gasgemisch entsprechend der Norm ISO 8573-1 (Druckluft - Teil 1: Verunreinigungen und Reinheitsklassen) folgende Qualitätskriterien erfüllen:

- Größe und maximale Dichte der Partikel: Klasse 2:
  Maximale Größe der Partikel: 1 µm [1)]
  Maximale Dichte der Partikel: 1 mg/m³ [1)]
- Maximaler Taupunkt unter Druck: Klasse 4: 3 °C
- Maximale Ölkonzentration: Klasse 1 : 0,01 mg/m³ [1)]

[1)] Für weitere Informationen siehe ISO 8573-1

6.6.3. Druckverlustdiagramme

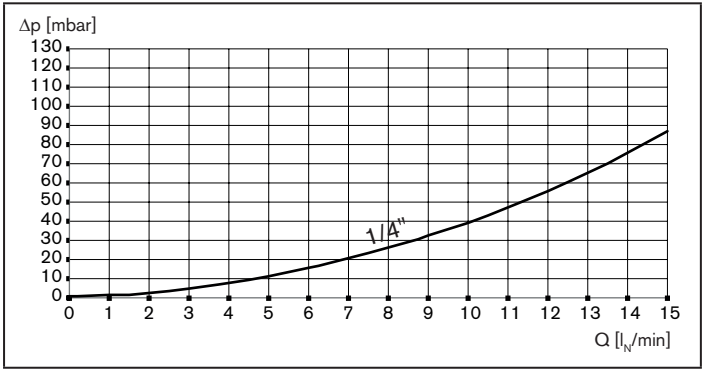


Bild 14: Druckverlustdiagramm (bez. Luft, bei 250 µm-Eingangs-Filter), Typ 8700 / 8705

Das Diagramm stellt beispielhaft die Druckverlustkurve bei Durchströmung mit Luft dar.

Zur Ermittlung des Druckverlustes eines anderen Gases zunächst auf den entsprechenden Luftdurchfluss umrechnen.

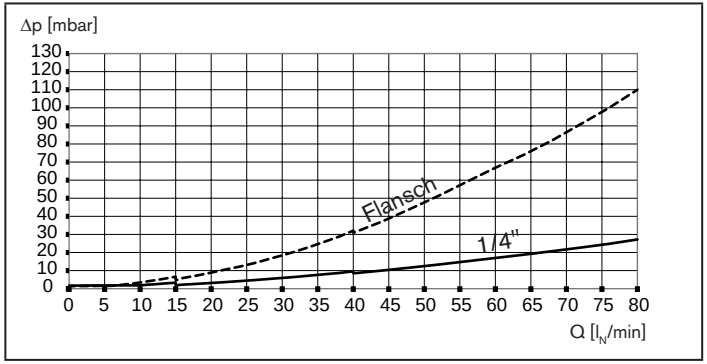


Bild 15: Druckverlustdiagramm (bez. Luft, bei 250 µm-Eingangs-Filter), Typ 8701 / 8703

Das Diagramm stellt beispielhaft die Druckverlustkurve bei Durchströmung mit Luft dar.

Weiterhin werden zwei Bauformen unterschieden, einmal mit ¼-Zoll Leitungsanschlüssen und einmal mit Anschlüssen an der Unterseite des Gerätes (geeignet für Blockmontage).

Zur Ermittlung des Druckverlustes eines anderen Gases zunächst auf den entsprechenden Luftdurchfluss umrechnen und die beim anderen Gas verwendete Fluidik berücksichtigen.

6.7. Elektrische Daten

6.7.1. Elektrische Daten der Typen 8703 / 8705 / 8713 / 8715

Merkmal	Typ	
Betriebsspannung	24 V DC ± 10 % ; Restwelligkeit < 2 %	
Spannungsversorgungseinheit (nicht mitgeliefert) der UL Geräte	Spannungsversorgungseinheit begrenzt auf Klasse 2	
Typ des Gerätes	8703 / 8705	8713 / 8715
Leistungsaufnahme (max. in Watt)	2.5	11.5
Binäreingang (einstellbar)	1, Low-aktiv, zur Aktivierung an DGND anzuschließen	
Kommunikationsschnittstelle	RS485 Voll- oder Halbduplex, RS422, unterstützt das MODBUS- Protokoll	
Relaisausgang (einstellbar)	1, potentialfreier Schließer, 25 V, 1 A, 25 VA	
LEDs (einstellbar)	3 LEDs für Zustandsanzeige für Power, Communication, Error	
Elektrische Anschlüsse	D-Sub 9-Gerätestecker	

6.7.2. Elektrische Daten der Typen 8700 / 8701 / 8710 / 8711

Merkmal	Typ	
Betriebsspannung	24 V DC ± 10 % ; Restwelligkeit < 2 %	
Spannungsversorgungseinheit (nicht mitgeliefert) der UL Geräte	Spannungsversorgungseinheit begrenzt auf Klasse 2	
Typ des Gerätes	8700 / 8701	8710 / 8711
Leistungsaufnahme (max. in Watt)	5	14
Nur MFC 8710 und 8711: Analogeingang (einstellbar)	▪ 0/4 - 20 mA, max. Eingangsimpedanz: 300 Ω, Auflösung: 5 µA ▪ 0 - 5/10 V, min. Eingangsimpedanz: 20 kΩ, Auflösung: 2.5 mV	
Binäreingänge (einstellbar)	2, Low-aktiv, zur Aktivierung an DGND anzuschließen	
Analogausgang (konfigurierbar)	▪ 0/4 - 20 mA, max. Bürde: 600 Ω, Auflösung: 20 µA ▪ 0 - 5/10 V, max. Strom: 10 mA, Auflösung: 10 mV	
Kommunikationsschnittstelle (alternativ zu den analogen Ein- und Ausgängen)	PROFIBUS DP V1, DeviceNet oder CANopen	
Relaisausgang (konfigurierbar)	1, potentialfreier Wechsler, 25 V, 1 A, 25 VA	
LEDs (einstellbar)	3 LEDs für Statusanzeige für Power, Communication oder Limit, Error	
Elektrische Anschlüsse	D-Sub 15-Gerätestecker	
Zusätzliche Anschlüsse für Versionen mit Feldbus	M12-Gerätestecker (DeviceNet oder CANopen) oder -Buchse (Profibus), 5-polig	

7. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

7.1. Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in der Anlage!

- Vor dem Lösen der Prozessanschlüsse die Anlage drucklos schalten und die Gaszirkulation stoppen.

Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten in jedem Fall die Spannung ab, und sichern Sie diese vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten!
- Beachten Sie geltende Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte!

Verletzungsgefahr durch austretendes Betriebsmedium!

- Die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für die verwendeten Betriebsmedien beachten.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Installation oder Inbetriebnahme!

- Fluidische und elektrische Installationen sowie Inbetriebnahme dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal und mit geeignetem Werkzeug durchgeführt werden!

Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf!

- Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- Nach jedem Eingriff an dem Gerät einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

7.2. Vor der Installation

→ Vor der Installation des MFM / MFC die Leitungen und fluidführenden Komponenten der Anlage von allen Verunreinigungen befreien.

→ Vor dem Gerät ein geeignetes Filter (Maschenweite ≤ 25 µm) installieren, um die Sauberkeit des Betriebsfluids zu gewährleisten.

HINWEIS

- Ein Spannungsversorgungsgerät mit ausreichender Leistung verwenden.
- Die maximal zulässige Restwelligkeit der Betriebsspannung ist zu beachten.

7.3. Beschreibung der MFM / MFC

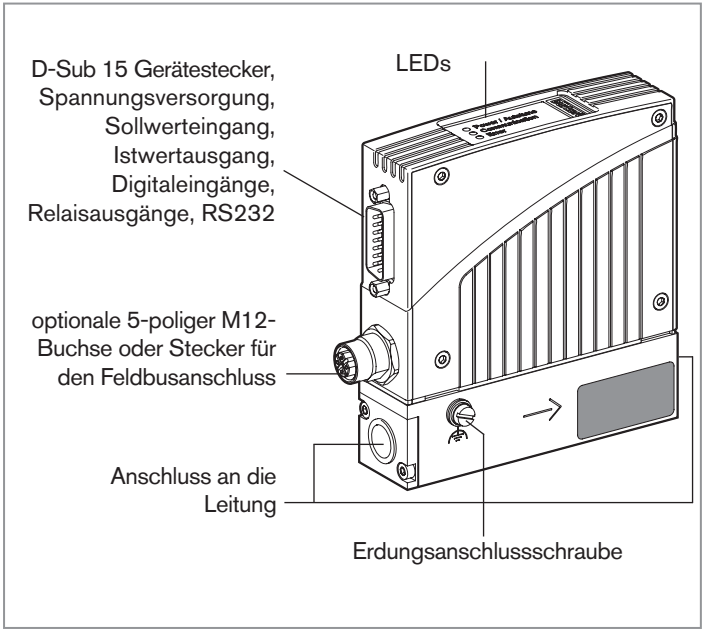

LEDs
D-Sub 15 Gerätestecker, Spannungsversorgung, Sollwerteingang, Istwertausgang, Digitaleingänge, Relaisausgänge, RS232
optionale 5-poliger M12-Buchse oder Stecker für den Feldbusanschluss
Anschluss an die Leitung
Erdungsanschlussschraube

Bild 16: Beschreibung der MFM / MFC (am Beispiel eines 8700 / 8701 / 8710 / 8711 mit Feldbusanschluss)

7.4. Reihenfolge der auszuführenden Arbeitsschritte

1. Mechanische Installation
2. Fluidische Installation
3. Elektrische Installation
4. Parametrierung des Geräts
5. Druckbeaufschlagung der Leitungen mit dem Betriebsfluid
6. Spülung und komplettes Entlüftung der Leitungen mit dem Betriebsfluid bei Kalibrierungsdruck
7. Regulärer Arbeitsbetrieb

7.5. Parametereinstellungen

7.5.1. Einstellen der Bus-Adresse

Um eine Einstellung frei von Fehlfunktionen zu gewährleisten, muss das Gerät durch Unterbrechung der Stromversorgung reinitialisiert werden.

Die Bus-Adresse des Geräts kann mit Hilfe der Konfigurationssoftware „Mass Flow Communicator“ von Bürkert im Fenster "Views" → PROFIBUS / DeviceNet / CANopen oder direkt über den Bus-Master eingestellt werden.

Die Adresse nach jeder Änderung an Slave und Master reinitialisieren. Hierbei ist es eventuell erforderlich, abhängig vom Bus, ein entsprechendes Telegramm zu schicken.

7.5.2. Einstellung der Bus-Adresse an einem Gerät mit Drehschaltern zur Einstellung der Adresse (Typen 8700 / 8701 / 8710 / 8711)

Einstellung der Adresse über den Bus-Master:

→ Die Schalter auf eine Adresse außerhalb des zulässigen Bereichs einstellen.

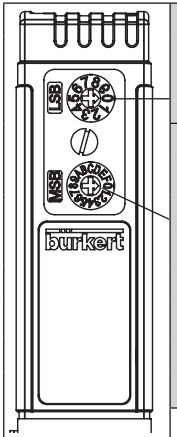
→ Das Gerät neu starten.

→ Die Adresse mit Hilfe des Mass Flow Communicator einstellen.

Bei der Aktivierung des Geräts wird die über die Drehschalter eingestellte Adresse als Slave-Adresse verwendet.

Gültige Adressen sind:
- PROFIBUS 0 – 126
- DeviceNet 0 – 63
- CANopen 1 – 127

Wenn eine Adresse außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt wurde, ist die Adresseinstellung gültig, wie in Kapitel 7.5.1



LSB Zahl der Einheiten (x 1)	Einerstelle	Ziffer mal 1	
	0 – 9	→	0 – 9
MSB Zehnerstelle (x 10)	Zehnerstelle	Ziffer mal 10	
	0 – 9	→	0 – 90
	A	→	100
	B	→	110
	C	→	120
	D	→	130
	E	→	140
	F	→	150

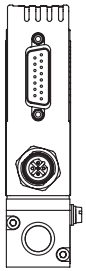
Die Adresse setzt sich aus LSB + MSB zusammen

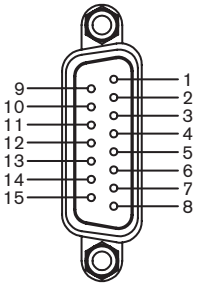
Beispiel:

Adresse:	Einstellung MSB	Einstellung LSB
1	0	1
63	6	3
100	A	0
127	C	7

Bild 17: Einstellung der Adresse an Geräten mit Drehschaltern (Typen 8700 / 8701 / 8710 / 8711)

7.5.3. Steckerbelegung



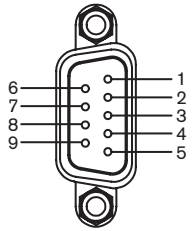


D-Sub 15-Gerätestecker	Pin	Belegung MFM Typ 8700, 8701	Belegung MFC Typ 8710, 8711
	1	Relais - Öffner	
	2	Relais - Schließer	
	3	Relais - Mittelkontakt	
	4	GND für 24 V - Versorgung und Binäreingänge	
	5	24 V - Versorgung +	
	6	8 V - Ausgang (nur werksinterne Verwendung)	
	7[1)]	Nicht belegt	Sollwerteingang GND
	8[1)]	Nicht belegt	Sollwerteingang +
	9[2)]	Messwertausgang GND	
	10[2)]	Messwertausgang +	
	11	DGND (für RS232)	
	12	Binäreingang 1	
	13	Binäreingang 2	
	14[3)]	RS232 RxD (ohne Treiber)	
	15[3)]	RS232 TxD (ohne Treiber)	

[1)] In der Feldbus-Version der MFC-Typen 8710 / 8711 sind diese Pins nicht belegt.

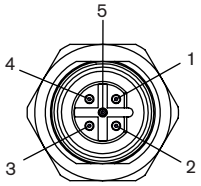
[2)] In der Feldbus-Version der MFC-Typen 8710 / 8711 und der MFM-Typen 8700 / 8701 sind diese Pins nicht belegt.

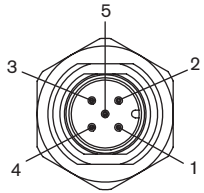
[3)] Für die Verwendung der RS232-Schnittstelle ist ein Adapter erforderlich (Bestell-Nummer: siehe Kapitel 10.1.1, Elektrisches Zubehör).

MFM Typ 8703, 8705 und MFC Typ 8713, 8715: D-Sub 9-Gerätestecker	Pin	Belegung
	1	Binäreingang
	2	GND
	3	24 V - Versorgung +
	4	Relais - Schließer
	5	Relais - Öffner
	6 [1)]	TX+ (RS485 - Y)
	7 [1)]	TX- (RS485 - Z)
	8 [1)]	RX- (RS485 - B)
	9 [1)]	RX+ (RS485 - A)

[1)] Für einen Halb-Duplex-Betrieb müssen Pins 6 zu 9 und Pins 7 zu 8 gebrückt werden.

Steckerbelegung für die Feldbus-Version

PROFIBUS DP M12-Buchse, B-kodiert (DP V1 max. 12 MBaud)	Pin	Belegung
	1	VDD
	2	RxD / TxD – N (A-Leitung)
	3	DGND
	4	RxD / TxD – N (B-Leitung)
	5	Nicht belegt

DeviceNet oder CANopen M12-Stecker, A-kodiert	Pin	Belegung
	1	Schirm
	2	Nicht verwendet
	3	DGND
	4	CAN_H
	5	CAN_L

7.6. Mechanische Installation

Die auf dem Kalibrierschild oder dem Kalibrierprotokoll angegebene Einbauposition beachten.

7.7. Fluidische Installation

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in der Anlage!

- Vor dem Lösen der Prozessanschlüsse die Anlage drucklos schalten und die Gaszirkulation stoppen.

Die Fluidanschlüsse entsprechend dem maximalen Massendurchfluss wählen. Eine Einlaufstrecke ist nicht erforderlich.

Auf Anfrage kann das Gerät mit fertigen Fluidanschlüssen geliefert werden.

WARNUNG!

Gefahr durch Leckage!

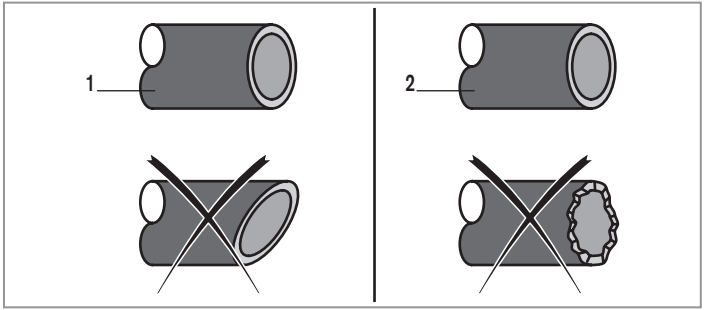
Bei geringen Massendurchflüssen und hohen Drücken muss besonders auf die Dichtheit des Systems geachtet werden, um Fehldosierungen bzw. Austreten des Betriebsmediums zu vermeiden.

- Zur sicheren Abdichtung die nachfolgend beschriebene Arbeitsweise einhalten.

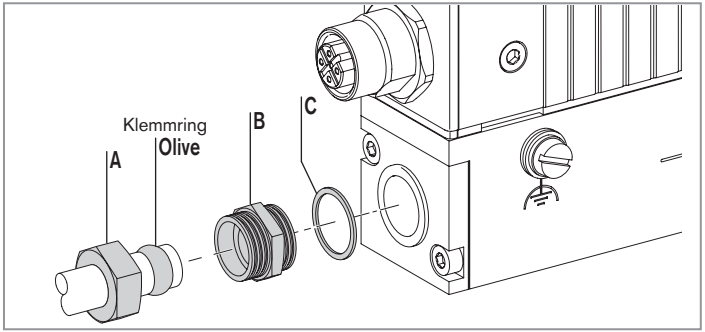
Die Rohrverbindungen spannungsfrei montieren. Um absolute Dichtheit sicherzustellen Klemmringverschraubungen verwenden.

Eine Leitung mit geeignetem Durchmesser und glatter Oberfläche verwenden.

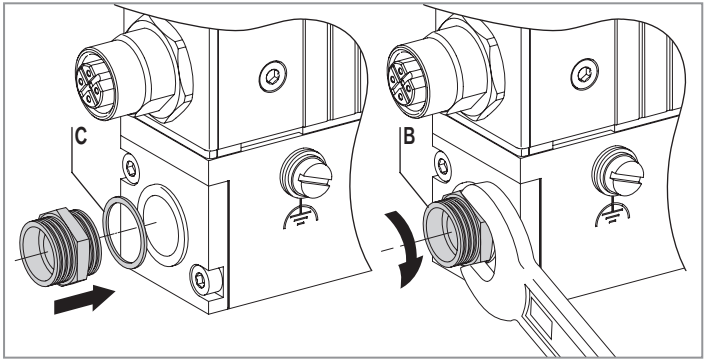
→ Die Leitung rechtwincklig **[1]** abschneiden und entgraten **[2]**.



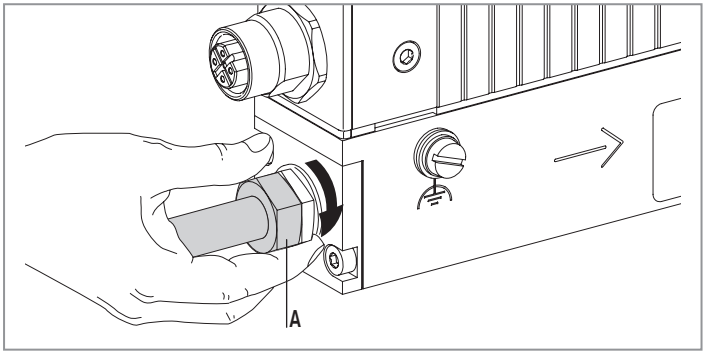
→ Nacheinander die Überwurfmutter **[A]** und den Klemmring auf die Leitung schieben.



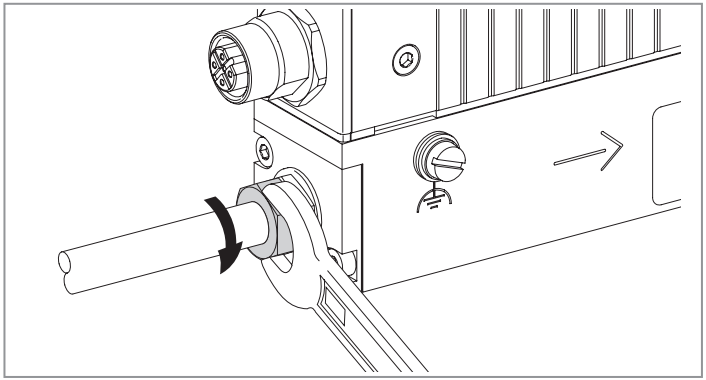
→ Der Dichtring **[C]** anbringen und den Anschluss **[B]** am Gerät anschrauben.



→ Die Leitung einschieben und die Überwurfmutter **[A]** von Hand anziehen.



→ Zum Abschluss die Überwurfmutter mit einem geeigneten Schlüssel festziehen, damit der Anschluss dicht ist.



7.8. Elektrische Installation

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten in jedem Fall die Spannung ab, und sichern Sie diese vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten!
- Beachten Sie geltende Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte!

WARNUNG!

Brand- und Zündgefahr durch elektrostatische Entladung!

Wenn das Gerät elektrostatisch aufgeladen ist, können sich brennbare Gasdämpfe bei einer elektrostatischen Entladung entzünden.

- Um die Möglichkeit elektrostatischer Entladungen zu vermeiden, das Gehäuse über ein möglichst kurzes Kabel (Querschnitt so groß wie möglich) mit der Funktionserde (FE) verbinden.

Gefahr durch elektromagnetische Felder!

Wenn die FE-Verbindung nicht angeschlossen ist, werden die Bedingungen des EMV-Gesetzes nicht eingehalten!

- Das Gehäuse über ein möglichst kurzes Kabel (Querschnitt so groß wie möglich) mit der Funktionserde (FE) verbinden.

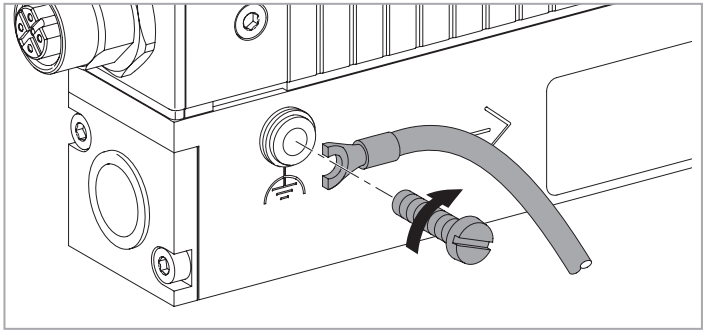
HINWEIS!

Wichtiger Hinweis zur einwandfreien Funktion des Gerätes:

Die GND- oder Masse-Leitungen aller Signale des MFM / MFC müssen in jedem Fall einzeln an das Gerät herangeführt werden.

Werden alle GND-Signale direkt am Gerät gebrückt und nur eine gemeinsame Leitung zum Schaltschrank geführt, kann es zu Signalverschiebungen sowie Störungen (Impulse, Schwingungen, usw.) der analogen Signale kommen.

→ Die Funktionserde (FE) an der gekennzeichneten Schraube anschließen, zum Beispiel mit einer Erdungsklemme. Das Kabel muss möglichst kurz und der Querschnitt möglichst groß sein.



8. BEDIENUNG UND FUNKTION

8.1. Sicherheitshinweise

WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Bedienung!

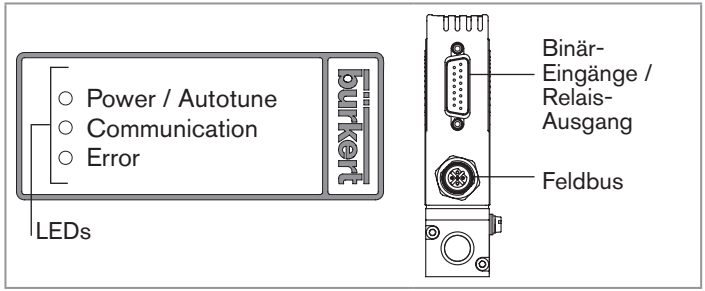
Nicht sachgemäße Bedienung kann zu Verletzungen, sowie Schäden am Gerät und seiner Umgebung führen.

- Der Inhalt der Bedienungsanleitung muss dem Bedienungspersonal bekannt sein.
- Besonders zu beachten sind die Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung.
- Das Gerät darf nur durch ausreichend geschultes Personal in Betrieb genommen werden.

8.2. Bedienung der MFM / MFC

Die Bedienung des MFM / MFC geschieht mittels analoger Normsignale bzw. einer Feldbuskommunikation sowie binärer Eingänge. Drei LEDs und ein Relaisausgang informieren über den Betriebsstatus.

Über eine serielle Schnittstelle und die Software „Mass Flow Communicator“ kann die Verbindung zu einem PC hergestellt werden.



- **Auswahl der Normsignale / Belegung der Binäreingänge**

  Der Typ des Normsignals und die Belegung der Binäreingänge können bei der Bestellung angegeben und mit Hilfe der PC-Software „Mass Flow Communicator“ eingerichtet werden (siehe auch Kapitel 10.1.3).

- **Belegung der LEDs / Belegung der Relaisausgänge**

  Die Belegung der LEDs „Communication“ und „Limit(y)“ sowie die Belegung des Relaisausgangs können über die Software konfiguriert werden (siehe auch Kapitel 10.1.3)

8.2.1. Standard-Belegung der LEDs

Status der LEDs	Bedeutung
LED Power (grün) leuchtet ● Power / Autotune ○ Limit (y) ○ Error	Das Gerät ist unter Spannung.
LED Power (grün) blinkt ✳ Power / Autotune ○ Limit (y) ○ Error	Die Autotune-*Funktion* läuft.
LED Communication (gelb) leuchtet ○ Power / Autotune ● Communication ○ Error	Das Gerät kommuniziert über den Feldbus oder die serielle Schnittstelle.
LED Limit (y) (blau) leuchtet ○ Power / Autotune ● Limit (y) ○ Error	MFM: Zeigt an, dass der Messwert nahezu den Nenndurchfluss erreicht hat. MFC: Zeigt an, dass die Stellgröße des Proportionalventils nahezu 100 % erreicht hat. Im Betrieb bedeutet dies, dass der Druck im Bereich des Reglers zu niedrig ist, um den gewünschten Massendurchfluss zu erreichen.
LED Limit (y) (blau) blinkt ○ Power / Autotune ✳ Limit (y) ○ Error	Das Gerät befindet sich in einem anderen Betriebsmodus als im Standard-Regelbetrieb oder in der Autotune-*Funktion*.
LED Error (rot) leuchtet ○ Power / Autotune ○ Limit (y) ● Error	Geringfügiger Fehler, Beispiel: Die Autotune-*Funktion* ist fehlgeschlagen.

Status der LEDs	Bedeutung
LED Error (rot) blinkt ○ Power / Autotune ○ Limit (y) ✺ Error	Schwerwiegender Fehler, zum Beispiel beschädigter Sensor, falsche interne Versorgungsspannung oder zu hoher Betriebsdruck.

8.2.2. Eingänge

Analoger Eingang / Ausgang

Über den analogen Eingang (nur MFC) kann der Sollwert, das heißt der für das Leitungssystem geforderte Massendurchflusswert, empfangen werden.

Über den Analogausgang kann der gemessene Massendurchflusswert an das Gerät übermittelt werden, an das er angeschlossen ist.

Bus-Verbindung (nur Feldbus-Version)

Der empfangene Sollwert und der Messwert werden digital über den Feldbus übermittelt. Es kann zwischen PROFIBUS DP, DeviceNet oder CANopen gewählt werden (siehe auch die ergänzende Bedienungsanleitung der Feldbusgeräte).

Binäreingänge

Durch Aktivierung der Binäreingänge können verschiedene Funktionen am MFC ausgelöst werden oder der MFC kann in einen bestimmten Betriebsmodus geschaltet werden. Sie erfolgt über die Verbindung des Binäreingangs mit GND für 24V-Versorgung und Binäreingänge während mindestens 0,5 s.

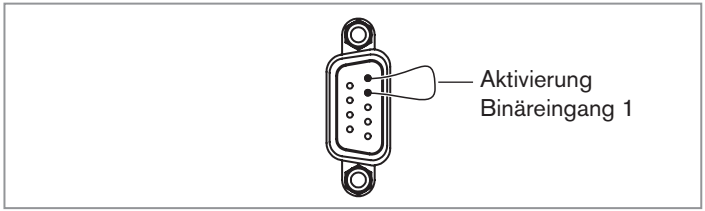


Bild 18: Typen 8703, 8705, 8713 und 8715

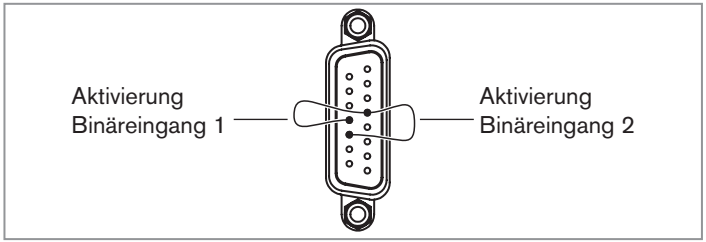


Bild 19: Typen 8700, 8701, 8710, 8711

Eingang	Standard-Belegung
Binäreingang 1	Auslösung der Autotune-Funktion
Binäreingang 2	Nicht verwendet

Tab. 1: Standard-Belegung der Binäreingänge.

Funktion	Beschreibung
Autotune auslösen	Starten der Autotune-Funktion zur Optimierung der Regelparameter entsprechend den Installationsbedingungen (siehe Kapitel 6.3).
Umschalten auf Kennlinie 2	Es werden die unter Gas 2 hinterlegte Kalibrierkurve sowie alle dort eingetragenen Parameter verwendet.
Totalizer Reset	Der integrierte Mengenzähler (Totalisator) wird auf Null zurückgesetzt.
Sollwert-Profil starten	Start des hinterlegten Sollwert-Profils (siehe Kapitel 8.3).
Steuerbetrieb	Dient der Öffnung des Magnetventils auf einen bestimmten Wert (siehe Kapitel 8.3).
Regelung des Sicherheitswerts*	Der im Gerät gespeicherte Sicherheitswert wird als Massendurchfluss-Sollwert verwendet. In diesem Fall wird der über den analogen Eingang oder den Feldbus empfangene Massendurchfluss-Sollwert ignoriert.
Ventil komplett schließen*	Komplettes Schließen des Ventils. Der Massendurchfluss-Sollwert wird in diesem Fall ignoriert.
Ventil komplett öffnen	Komplettes Öffnen des Ventils. Der Massendurchfluss-Sollwert wird in diesem Fall ignoriert.

Tab. 2: Mögliche Binäreingangs-Funktionen

* bei diesen Funktionen kann die Wirkungsweise des Binäreinganges (Aktivierung der Funktion durch Öffnen oder Schließen der Verbindung mit GND (für Binäreingänge)) ausgewält werden.

8.2.3. Relaisausgänge

Die MFM / MFC sind mit einem Relaisausgang ausgestattet, der den Betriebsstatus, das Überschreiten von Grenzwerten oder einen Fehler anzeigt.

Ausgang	Belegung
Relais-Ausgang	y2 Limit

Tab. 3: Standard-Belegung des Relaisausgangs

Funktion	Beschreibung
Nicht verwendet	Dem Relais-Ausgang wird keine Funktion zugeordnet.
Power ein	Das Gerät ist unter Spannung.
Autotune aktiv	Die Autotune-*Funktion* läuft.
Gas 1 bzw. 2 aktiv	Es wird die Kalibrierkurve 1 oder 2 verwendet.
Vom Kunden definierte Kalibrierung aktiviert	Das Gerät arbeitet mit einer vom Kunden angepassten Kalibrierung.
Binäreingang 1 oder 2 aktiviert	Der Binäreingang 1 oder 2 wurde aktiviert.
Den Relaisausgang über den Feldbus aktivieren	Der Zustand der Binärausgänge wird über den Feldbus oder die serielle Schnittstelle vorgegeben.
Sicherheitswert ausregeln aktiv	Der eingestellte Sicherheitswert wird als Sollwert verwendet.

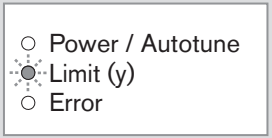
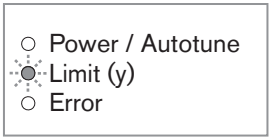
Funktion	Beschreibung
Sollwert-Profil aktiv	Das im Gerät hinterlegte Sollwert-Profil wird als Sollwert verwendet.
Steuerbetrieb aktiv	Der Steuerbetrieb ist aktiv, d.h. der vorgegebene Sollwert wird direkt als Stellgröße an das Proportionalventil ausgegeben.
Ventil komplett schließen aktiv	Die Funktion Ventil komplett schließen ist aktiviert.
Ventil komplett öffnen aktiv	Die Funktion Ventil komplett öffnen ist aktiviert.
Fehlerhafte Stromaufnahme	Die Stromaufnahme des Geräts wird überwacht. Liegt dieser Wert außerhalb definierter Grenzen, wird diese Funktion ausgelöst. Eine zu hohe oder zu niedrige Stromaufnahme kann auf einen Defekt des Geräts hinweisen.
Fehlerhafte interne Spannungs-Versorgung	Die Betriebsspannung des Gerätes wird überwacht. Bei Über- bzw. Unterschreitung definierter Grenzen, wird diese Funktion ausgelöst.
Fehlerhafte Spannungs-Versorgung des Sensors	Die Versorgungsspannung des Sensors wird überwacht. Bei Über- bzw. Unterschreitung definierter Grenzen, wird diese Funktion ausgelöst.
Fehlerhafte Datenspeicherung	Bei der Datenspeicherung im nicht-flüchtigen Speicher des Gerätes ist ein Fehler aufgetreten.
Sensorfehler	Das Gerät ist in der Lage, über einen Selbsttest ein Sensordefekt zu erkennen. Ist dies der Fall, so wird diese Funktion aktiviert.
MFI Fehler	Das Feldbusmodul (MFI) ist defekt oder falsch bestückt. Eine Feldbuskommunikation ist unmöglich.
x Limit	Der Messwert hat einen frei einstellbaren Grenzwert über- bzw. unterschritten.
w Limit	Der Sollwert hat einen frei einstellbaren Grenzwert über- bzw. unterschritten.
y2 Limit	Die Stellgröße hat einen frei einstellbaren Grenzwert über- bzw. unterschritten.
Totalisator Limit	Der Mengenzähler (Totalisator) hat einen frei einstellbaren Grenzwert über- bzw. unterschritten.

Tab. 4: Mögliche Funktionen des Relaisausgangs

8.3. Betriebsmodi des MFC

Der MFC verfügt über verschiedene Betriebsmodi:

Betriebsmodus	Status der LEDs (Standardeinstellung)	Erreichen des Betriebszustands über Binäreingang (falls konfiguriert)	Dieser Betriebsmodus kann unterbrochen oder beendet werden durch
Standard-Regelbetrieb (siehe Kapitel 8.3.1)	LED Power (grün) leuchtet ● Power / Autotune ○ Communication ○ Error		▪ Autotune-Funktion ▪ Sicherheitsfunktion ▪ Sollwertprofil ▪ Steuerbetrieb
Autotune-*Funktion* (siehe Kap. 8.3.2)	Power LED (grün) blinkt ✳ Power / Autotune ○ Communication ○ Error	Eingang während mindestens 0,5 s aktiv (Neustart bei dauerhafter Belegung)	▪ Sicherheitsfunktion ▪ Gerät-Reset
Sicherheitsfunktion (siehe Kap. 8.3.3)	Limit LED (blau) blinkt ○ Power / Autotune ✳ Limit (y) ○ Error	Solange der Eingang aktiv ist	-

Betriebsmodus	Status der LEDs (Standardeinstellung)	Erreichen des Betriebszustands über Binäreingang (falls konfiguriert)	Dieser Betriebsmodus kann unterbrochen oder beendet werden durch
Sollwert-Profil (siehe Kapitel 8.3.4)	Limit LED (blau) blinkt 	Eingang während mindestens 0.5 s aktiv (Neustart bei dauerhafter Belegung)	▪ Autotune-Funktion ▪ Sicherheitsfunktion ▪ Gerät-Reset
Steuerbetrieb (siehe Kapitel 8.3.5)	Limit LED (blau) blinkt 	Solange der Eingang aktiv ist	▪ Autotune-Funktion ▪ Sicherheitsfunktion ▪ Gerät-Reset

Tab. 5: Übersicht der Betriebsmodi

8.3.1. Standard-Regelbetrieb

Der Massendurchfluss wird in diesem Regelbetrieb auf den vorgegebenen Sollwert mit einer hohen Dynamik ausgeregelt.

Nachdem er unter Spannung gesetzt wurde und nach einer kurzen Initialisierungsphase befindet sich der MFC in diesem Betriebsmodus. Die LED Power (grün) leuchtet.

Der Sollwert wird, je nach Geräteversion, über den Analogeingang oder den Feldbus vorgegeben.

Die Reglerparameter sind so eingestellt, dass Sollwertänderungen oder Störgrößen möglichst schnell ausgeregelt werden, ohne dass dabei nennenswerte Überschwinger auftreten.

Der Massendurchflussmesswert ist, je nach Geräteversion, am Analogausgang oder am Feldbus verfügbar.

Beim MFC

Wenn die blaue LED Limit (y) aufleuchtet, nähert sich das Ansteuersignal des Proportionalventils der 100 % Grenze (siehe Kapitel 9.3).

Ursache ist in der Regel:

- eine zu geringe Druckdifferenz über den MFC, z.B. infolge einer nicht ausreichenden Druckversorgung oder
- ein stark verschmutzter Filter.

Dies kann dazu führen, dass der vorgegebene Sollwert nicht erreicht werden kann und eine bleibende positive Regelabweichung (w – x) entsteht.

Beim MFM

Wenn die blaue LED Limit (y) aufleuchtet, nähert sich der aktuelle Massendurchfluss dem Nenndurchfluss bzw. hat diesen überschritten (siehe Kapitel 9.3).

Bei einer starken Überschreitung des Nenndurchflusses kann dies dazu führen, dass der ausgegebene Massendurchfluss vom tatsächlichen Massendurchfluss abweicht.

Um auf die Abweichung eine externe Reaktion zu ermöglichen, wird darüber hinaus ein Binärausgang geschaltet.

8.3.2. Autotune-Funktion

Die Autotune-*Funktion* wird während der Endkontrolle im Werk unter Betriebsdruck und mit dem im Kalibrierprotokoll angegebenen Kalibrierfluid durchgeführt.

Deshalb ist eine erneute Ausführung dieser Funktion nicht zwingend erforderlich.

Die Autotune-*Funktion* muss jedoch in folgenden Fällen ausgeführt werden:

- Die Druckbedingungen in der Anlage haben sich drastisch geändert.
- Das Betriebsmedium entspricht nicht dem Kalibriermedium.

In diesem Betriebsmodus berechnet und optimiert das Gerät die Regelparameter abhängig von den Bedingungen der Anlage.

Das Proportionalventil wird nach einem vordefinierten Schema aktiviert, wodurch sich der Massendurchfluss ändert. Bestimmte Regelparameter werden dann an die örtlichen Bedingungen angepasst. Diese Parameter werden im Festspeicher des Geräts gespeichert, wenn die Autotune-*Funktion* erfolgreich durchgeführt wurde.

Diese Funktion des MFC kann durch eine mindestens 0,5 s dauernde Aktvierung eines Binäreingangs (der für diese Funktion konfiguriert ist) ausgelöst werden. Die LED Power (grün) blinkt, um anzuzeigen, dass die Funktion ausgeführt wird.

WARNUNG!

Während die *Autotune*-Funktion ausgeführt wird, kommt es zu verschiedenen Änderungen des Massendurchflusses.

- Die Spannungsversorgung des MFC nicht unterbrechen.
- Den Versorgungsdruck konstant halten.

→ Vor der Aktivierung der Autotune-*Funktion* müssen die typischen Druckbedingungen vorliegen.

Während die Autotune-*Funktion* ausgeführt wird, regelt der MFC nicht.

Nach Abschluss der Autotune-*Funktion* kehrt der MFC wieder in den ursprünglichen Betriebsmodus zurück.

8.3.3. Sicherheitsfunktion

In diesem Betriebsmodus verhält sich das Gerät wie im Regelmodus, der externe Sollwert wird jedoch ignoriert und durch einen vordefinierten Sicherheits-Sollwert ersetzt. Der Sicherheitssollwert beträgt standardmäßig 0 %. Er kann mit der PC-Software „Mass Flow Communicator“ geändert werden.

Diese Funktion des MFC ist je nach Konfiguration des Geräts durch Aktivierung eines Binäreingangs oder über den Feldbus aktivierbar. Die LED Limit (blau) blinkt, um anzuzeigen, dass die Funktion ausgeführt wird.

8.3.4. Sollwert-Profil

In diesem Betriebsmodus verhält sich das Gerät wie im normalen Regelmodus, der externe Sollwert wird jedoch ignoriert und durch eine vordefinierte chronologische Sequenz mit bis zu 30 Massendurchflusswerten ersetzt (mit der PC-Software „Mass Flow Communicator“ konfigurierbar).

Diese Funktion des MFC kann durch eine mindestens 0,5 s dauernde Aktvierung eines Binäreingangs (der für diese Funktion konfiguriert ist) ausgelöst werden. Die LED Limit (blau) blinkt, um anzuzeigen, dass die Funktion ausgeführt wird.

Wenn das Sollwertprofil über einen Binäreingang aktiviert wurde und der Eingang wieder deaktiviert wurde, kehrt das Gerät nach Abschluss der Ausführung des Sollwertprofils in den Betriebsmodus vor der Aktivierung zurück.

8.3.5. Steuerbetrieb

In diesem Betriebszustand wird der Sollwert als Ausgangsgröße für das Ansteuertastverhältnis des Proportionalventils verwendet. Beispiel: Sollwert 10 % → Tastverhältnis des Ventils = 10 %.

Diese Funktion des MFC ist je nach Konfiguration des Geräts durch Aktivierung eines Binäreingangs oder über den Feldbus aktivierbar (mit der PC-Software „Mass Flow Communicator“ konfigurierbar). Die LED Limit (blau) blinkt, um anzuzeigen, dass die Funktion ausgeführt wird.

9. WARTUNG, STÖRUNGSBESEITIGUNG

9.1. Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in der Anlage!

- Vor dem Lösen der Prozessanschlüsse die Anlage drucklos schalten und die Gaszirkulation stoppen.

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten in jedem Fall die Spannung ab, und sichern Sie diese vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten!
- Beachten Sie geltende Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte!

WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Wartung!

- Diese Arbeiten dürfen ausschließlich von Mitarbeitern ausgeführt werden, die entsprechend geschult und berechtigt sind, die für Arbeiten in explosionsgefährderter Umgebung ausgebildet sind und die über geeignetes Werkzeug verfügen.
- Nach einer Unterbrechung der elektrischen Versorgung ist ein definierter und kontrollierter Wiederanlauf des Prozesses zu gewährleisten.

9.2. Wartung

Der MFM / MFC ist völlig wartungsfrei, wenn er entsprechend den Angaben in diesem Handbuch verwendet wird. Eine regelmäßige Neukalibrierung ist nicht nötig.

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Funktionsbeeinträchtigung und Geräteausfall durch Öffnung des Gerätes!
Im Inneren des Gerätes befinden sich Elemente zur Strömungskonditionierung und zur Massendurchflussmessung. Ein Eingriff in das Gerät, zum Beispiel um es zu reinigen, ist nur wie in Kapitel 9.2.1 beschrieben, zulässig.

Weitergehende Eingriffe in das Gerät bewirken eine Änderung des Sensorsignals, wodurch eine werkseitige Neukalibrierung erforderlich wird.

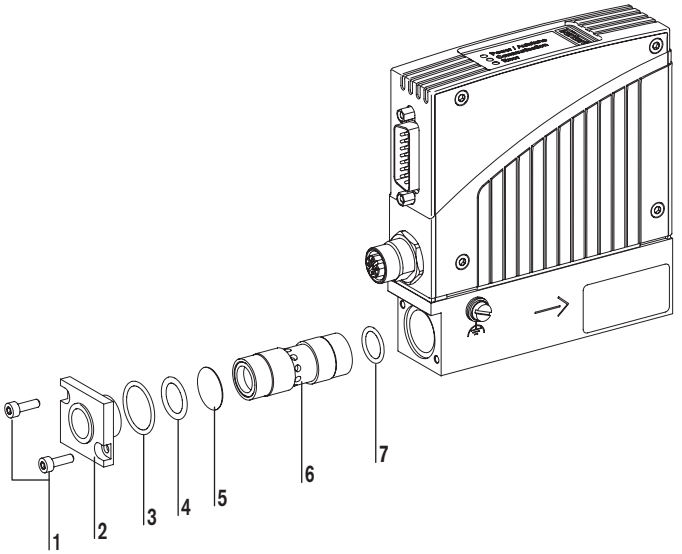
- Das Gerät nicht öffnen.
- Eine Reinigung, die über die Beschreibung in Kapitel 9.2.1 hinausgeht sowie die Kalibrierung können nur vom Hersteller durchgeführt werden.

9.2.1. Wartung bei Betrieb mit stark verunreinigten Fluiden

Wenn ein stark verunreinigtes Fluid verwendet wird:

→ Die Verschmutzung des Edelstahlsiebs regelmäßig überprüfen **[5]**.

→ Es reinigen oder bei Bedarf ersetzen.



1 - Schraube
2 - Eingangsflanschplatte
3 - O-Ring-Dichtung
4 - O-Ring-Dichtung
5 - Edelstahlsieb
6 - Membranrohr
7 - O-Ring-Dichtung

Bild 20: Wartung, Reinigung

Vorgehensweise (Ersatzteile: Siehe Kap. „10.2“):

→ Zum Zugriff auf das Edelstahlsieb die Eingangsflanschplatte **[2]** durch Lösen der beiden Schrauben **[1]** demontieren (siehe Bild 20).

→ Das Edelstahlsieb herausnehmen.

→ Das Edelstahlsieb **[5]** entweder mit destilliertem Wasser (kein Leitungswasser), Azeton, Isopropanol oder Druckluft reinigen.

→ Die Teile nach der Reinigung trocknen.

→ Die Teile wieder in der richtigen Reihenfolge und Position einbauen (siehe Bild 20). Die feine Seite des Edelstahlsiebes **[5]** muss in Richtung Eingangsflanschplatte **[2]** weisen.

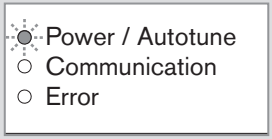
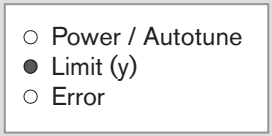
9.2.2. Reinigung und Neukalibrierung im Werk

Wenn der Sensor durch den Betrieb verschmutzt oder beschädigt wurde, kann das Massendurchflusssignal des Gerätes stärkere Abweichungen zum tatsächlichen Massendurchfluss aufweisen. In diesem Fall ist eine Reinigung oder ein Austausch im Werk und eine Neukalibrierung erforderlich.

HINWEIS!

- Die Neukalibrierung muss im Werk vorgenommen werden, da dafür hochgenaue Kalibriernormale und ein spezielles digitales Kommunikationssystem erforderlich sind.

9.3. Problemlösung

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Power LED leuchtet nicht	Keine elektrische Versorgung.	Elektrische Anschlüsse prüfen.
Power LED blinkt 	Die Autotune-*Funktion* wird ausgeführt.	Siehe Kap. 8.3.
Die LED Power erlischt periodisch	Die Spannungsversorgung bricht periodisch zusammen - das Gerät führt jeweils einen Reset durch.	Eine Spannungsversorgung mit ausreichender Leistung verwenden.
	Der Spannungsabfall im Anschlusskabel ist zu groß.	Den Querschnitt des Kabels erhöhen. Die Kabellänge reduzieren.
Die LED Limit (y) leuchtet 	MFC: Die Stellgröße des Proportionalventils hat (nahezu) 100% erreicht. Der Sollwert kann nicht erreicht werden.	Den Betriebsdruck erhöhen (den maximal zulässigen Versorgungsdruck beachten). Rohrleitungswiderstände überprüfen und gegebenenfalls verringern. Die Dimensionierung der Anlage überprüfen. Die in der Leitung installierten Filter überprüfen und bei Bedarf reinigen.
	MFM: Der gemessene Massendurchfluss hat den Nenndurchfluss fast erreicht oder überschritten.	Den Massendurchfluss reduzieren.

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Die LED Limit (y) blinkt ○ Power / Autotune ◉ Limit (y) ○ Error	Das Gerät befindet sich in einem anderen Betriebsmodus als Standard-Regelbetrieb oder in der Autotune-*Funktion*.	Siehe Kap. 8.3.
Die LED Error leuchtet ○ Power / Autotune ○ Limit (y) ● Error	Geringfügiger Fehler, Beispiel: Die Autotune-*Funktion* ist beim letzten Mal fehlgeschlagen.	Die Autotune-*Funktion* erneut starten oder das Gerät reinitialisieren, um den Fehler zu quittieren.
Die LED Error blinkt ○ Power / Autotune ○ Limit (y) ◉ Error	Die Restwelligkeit der Versorgungsspannung ist zu hoch.	Spannungsversorgung mit glatter Ausgangsspannung bei der geforderten Leistung verwenden.
	Ein schwerwiegender Fehler ist aufgetreten, Beispiel: defekter Sensor oder interner Spannungsfehler.	Das Gerät zur Beseitigung des Defekts an den Hersteller schicken.
	Der Sensor wurde bei einem Betriebsdruck verwendet, der über dem maximal zulässigen lag.	Den Betriebsdruck reduzieren. Das Gerät zur Beseitigung des Defekts an den Hersteller schicken.
kein Massendurchfluss vorhanden	Der Sollwert ist unterhalb der Grenze für die Nullpunktabschaltung.	Sollwert auf > 2 % des Nenndurchflusses erhöhen.
	Das Gerät befindet sich in einem anderen Betriebsmodus als Standard-Regelbetrieb.	Den Betriebsmodus prüfen, siehe auch Kapitel 8.3.
	Die Leitungen sind zu groß bemessen oder noch nicht vollständig entlüftet.	Die Leitungen entlüften. Den Leitungsdurchmesser ändern.

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Der Messwert schwangt	Der Erdungsanschluss (FE) ist nicht ordnungsgemäß angeschlossen.	FE am Erdungsanschluss anschließen (Kabel so kurz wie möglich, Querschnitt mindestens 2,5 mm²).
	Der Regler muss ständig die Unregelmäßigkeiten einer Versorgung mit instabilem Druck ausgleichen, zum Beispiel verursacht durch die Pumpen.	Dem Gerät einen geeigneten Druckregler vorschalten. Zur Dämpfung der Druckschwankungen ein Druckausgleichsgefäß installieren.
	Die Restwelligkeit der Versorgungsspannung ist zu hoch.	Spannungsversorgung mit glatter Ausgangsspannung bei der geforderten Leistung verwenden.
Sollwert ist 0 %, das Medium fließt trotzdem	Der Betriebsdruck liegt oberhalb des vom Proportionalventil dichtgehaltenen Drucks.	Den Betriebsdruck reduzieren. Das Gerät zur Beseitigung des Defekts an den Hersteller schicken.
Sollwert = 0 %, das Ventil ist geschlossen, kein Massendurchfluss in den Leitungen; trotzdem wird ein Massendurchfluss ungleich Null angezeigt	Die Einbaulage des Gerätes ist falsch.	Den MFC in der im Kalibrierprotokoll oder auf dem Kalibrierschild angegebenen Einbaulage installieren und für die Anpassung an die Betriebsbedingungen die Autotune-*Funktion* ausführen.
	Ein anderes als das bei der Kalibrierung vorgesehene Fluid wird verwendet.	Das Gerät an den Hersteller schicken, der dann für das Betriebsmedium eine Neu- / Umkalibrierung vornimmt.
Sollwert wird nicht erreicht	Das Eingangsfilter ist verstopft.	Das Eingangsfilter reinigen oder austauschen.
	Der Vordruck ist zu niedrig.	Vordruck auf Kalibrierdruck erhöhen.
	Der Rückdruck ist zu hoch.	Die Verschmutzung nach dem Gerät prüfen und bei Bedarf reinigen.

10. ZUBEHÖR / ERSATZTEILE

VORSICHT

Verletzungsgefahr, Sachschäden durch ungeeignete Teile!

Falsches Zubehör und ungeeignete Ersatzteile können Verletzungen und Schäden am Gerät und dessen Umgebung verursachen.

- Verwenden Sie nur Originalzubehör sowie Originalersatzteile der Fa. Bürkert.

10.1. Zubehör

Die im Folgenden beschriebenen Bürkert-Zubehörteile werden für einen optimalen Betrieb, für die Wartung und für die Reparatur des Geräts empfohlen.

10.1.1. Elektrisches Zubehör

Typen	Artikel	Bestell-Nummer
8700, 8701, 8710, 8711	D-Sub 15-Stecker, 15-polig (Lötverbindung)	918 274
	D-Sub 15-Haube für D-Sub 15-Stecker, mit Schraubensicherung	918 408
	D-Sub 15-Stecker, 15-polig, mit 5 m Kabel, einseitig konfektioniert	787 737
	D-Sub 15-Stecker, 15-polig, mit 10 m Kabel, einseitig konfektioniert	787 738
	RS232-Adapter zum Anschluss eines PC	654 748
	Verlängerungskabel für RS232, 9-polig, D-Sub 9-Buchse / D-Sub 9-Stecker, 2 m	917 039
	RS422-Adapter	666 371
	USB-Adapter	670 639
	Konfigurationssoftware (Mass Flow Communicator)	Herunterladen unter www.burkert.com
Profibus-Versionen der Typen 8700, 8701, 8710 und 8711	Stecker M12 gerade (B-kodiert)	918 198
	Buchse M12 gerade (B-kodiert)	918 447
	PROFIBUS* Y-Verteiler	902 098
	PROFIBUS-Abschlusswiderstand (B-kodiert)	902 553

Typen	Artikel	Bestell-Nummer
Profibus-Versionen der Typen 8700, 8701, 8710 und 8711	GSD-Datei	Herunterladen unter www.burkert.com
DeviceNet-, CANopen-Versionen der Typen 8700, 8701, 8710 und 8711	Stecker M12 gerade (A-kodiert)	917 115
	Buchse (Anschluss) M12 gerade (A-kodiert)	917 116
	DVN/CAN* Y-Verteiler	788 643
	DVN/CAN-Abschlusswiderstand (A-kodiert)	Auf Anfrage
	EDS-Datei für DeviceNet	Herunterladen unter www.burkert.com
8703, 8705, 8713, 8715	D-Sub 9-Buchse, 9-polig (Lötverbindung)	917 623
	RS232-Adapter zum Anschluss eines PC	667 530
	Verlängerungskabel für RS232 9-polig, D-Sub 9-Buchse / Stecker, 2 m	917 039
	USB-Adapter	670 693
	Adapter Anschluss D-Sub, 9-polig, auf Schraubanschlussklemme, 2 Kabelzuführungen	919 465

* Zwei direkt nebeneinanderliegenden M12-Anschlüsse können aus Platzgründen nicht mit zwei konfektionierbaren Steckverbindern verbunden werden. Deshalb für mindestens einen der Anschlüsse einen handelsüblicher Steckverbinder mit geringerem Durchmesser (max. Ø 15 mm verwenden (z.B. umpritzt).

10.1.2. Fluidtechnisches Zubehör

Die MFM / MFC sind mit einer Prozessanschlussplatte mit Gewinde nach DIN ISO 228/1 ausgerüstet.

Mit einem als Zubehör erhältlichen Gewindeanschluss kann das Gerät an eine Leitung angeschlossen werden:

- Die Geräteanschlussseite hat ein Gewinde nach DIN ISO 228/1,
- Die Leitungsanschlussseite ist in verschiedenen Dimensionen lieferbar.

Für jeden Schraubanschluss ist ein Dichtungsring zu bestellen!

Geräte-anschluss, mit Gewinde nach DIN ISO 228/1	Leitungs-durch-messer	Werkstoff	Bestell-Nummer	Bestell-Nummer Dichtungs-Ring
G 1/4	6 mm	Edelstahl	901 538	901 575
G 1/4	8 mm		901 540	901 575
G 1/4	1/4 "		901 551	901 579
G 1/4	3/8 "		901 553	901 579

Weiteres Zubehör für den fluidischen Anschluss eines MFM / MFC finden Sie unter Typ 1013 im Bürkert-Zubehörkatalog.

10.1.3. Mass Flow Communicator (PC-Software)

Die PC-Software „Mass Flow Communicator“ ermöglicht die Kommunikation mit allen Geräten der Familien Mass Flow Controller und Liquid Flow Controller von Bürkert.

Die Software läuft unter Windows und kommuniziert mit dem MFM / MFC über eine serielle Schnittstelle (RS232, RS422, USB).

Die Software ermöglicht:

- das Auslesen bestimmter spezifischer Gerätedaten,
- die Änderung der Belegung von binären Ein- und Ausgängen,
- die Änderung der Belegung der LEDs,
- die Aktivierung verschiedener Funktionen,
- die Änderung bestimmter dynamischer Eigenschaften,
- das Anpassen der benuzerdefinierten Kalibrierkurve,
- das Durführen eines Firmware-Update
- ...

10.1.4. Weitere Unterlagen

Bezeichnung	Bestellnummer
Ergänzung zur Bedienungsanleitung für Feldbus-Geräte	804 553
Kontaminationserklärung	806 075
Zusatzblatt „Konfiguration über PROFIBUS mit GSD-Datei“	805 923

10.2. Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellnummer
Edelstahlsieb, Maschenweite 250 µm, für 8700, 8701, 8703	654 733
Edelstahlsieb, Maschenweite 25 µm, für 8710, 8711, 8713	676 329

11. AUSSERBETRIEBNAHME

11.1. Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Gefahr durch hohen Druck in der Anlage!

- Vor dem Lösen der Prozessanschlüsse die Anlage drucklos schalten und die Gaszirkulation stoppen.

Gefahr durch austretendes Betriebsmedium!

- Die geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für die verwendeten Betriebsmedien beachten.

Gefahr durch elektrische Spannung!

- Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten in jedem Fall die Spannung ab, und sichern Sie diese vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten!
- Beachten Sie geltende Unfallverhütungs- und Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte!

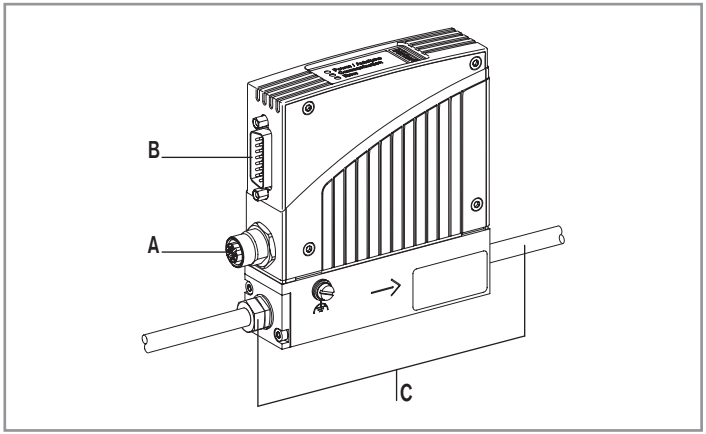
WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage!

- Wartungsarbeiten dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal und mit geeignetem Werkzeug durchgeführt werden!

11.2. Demontage der MFM / MFC

Vorgehensweise:



→ Systemdruck des Betriebsmediums abbauen.
→ Das Gerät mit einem neutralen Fluid spülen (z. B. Stickstoff).
→ Systemdruck des Spülmediums abbauen.
→ Die Spannungsversorgung **[A]** unterbrechen.
→ Die elektrischen Anschlüsse **[B]** abziehen.
→ Die Fluidanschlüsse **[C]** abtrennen.
→ Den MFM / MFC entfernen.

12. VERPACKUNG, LAGERUNG, TRANSPORT

12.1. Verpackung, Transport

HINWEIS!

Transportschäden!
Unzureichend geschützte Geräte können durch den Transport beschädigt werden.

- Entfernen Sie alle Kabel, Anschlüsse, separate Filter und Montagematerial.
- Verunreinigte Geräte reinigen und auslüften.
- Die Fluidanschlüsse mit Schutzabdeckungen schützen, um sie vor Beschädigung zu schützen und ihre Dichtheit zu gewährleisten.
- Das Gerät in 2 geeignete mit versiegeltem Schutzfolienbeutel verpacken.
- Das Gerät geschützt vor Feuchtigkeit und Verunreinigungen und stoßfest verpackt transportieren.
- Das Gerät keinen Temperaturen aussetzen, die außerhalb der zulässigen Lagertemperatur liegen.

12.2. Lagerung

HINWEIS!

Falsche Lagerung kann Schäden am Gerät verursachen!

- Lagern Sie das Gerät trocken und staubfrei!
- Lagertemperatur: -10 °C bis +70 °C

13. RÜCKSENDUNG

Es werden keine Arbeiten oder Untersuchungen am Gerät vorgenommen, solange keine gültige Kontaminationserklärung vorliegt.

Die Kontaminationserklärung kann von unserer Homepage heruntergeladen oder bei ihrem lokalen Bürkert-Büro angefordert werden.

www.buerkert.de → Service → Service / Wartung / Inbetriebnahme → Kontaminationserklärung

Für die Rücksendung eines bereits verwendeten Geräts ist eine Rücksendenummer erforderlich.

Für die Rücksendung eines bereits verwendeten Geräts an Bürkert wie folgt vorgehen:

→ die Kontaminationserklärung ausfüllen

→ Die Erklärung an die auf dem Formular angegebene Adresse senden: Von Bürkert erhalten Sie dann per Fax oder Post eine Rücksendenummer.

→ Das Gerät verpacken, wie in Kapitel 12.1 beschrieben.

→ Das Gerät mit der Rücksendenummer und der Kontaminationserklärung an Bürkert schicken.
Adresse:

Bürkert Fluid Control Systems
Corporate Quality / Complaint Management
Chr.-Bürkert-Str. 13-17
D-74653 Ingelfingen
Tel. + 49 (0) 7940 - 10 91 599
Fax + 49 (0) 7940 - 10 91 490
E-Mail: service.international@burkert.com

14. ENTSORGUNG DES GERÄTES

→ Gebrauchte Produkte nach ihrer Art sortieren.

→ Entsorgen Sie das Gerät und die Verpackung umweltgerecht.

HINWEIS!

Umweltschäden durch Teile, die durch Gasen kontaminiert wurden!

- Geltende Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten!

Beachten Sie die nationalen Abfallbeseitigungsvorschriften.

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

www.burkert.com

MAN 1000204685 DE Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 19.01.2015